



Projeto Mário Travassos

Artigo de Opinião

**Efeito da sustentação e do transporte de carga sobre
o controle postural.**

**1º Ten Joel Frota de Lucena
(Opinião de inteira responsabilidade do autor)**

2022

O transporte de carga como armamentos, equipamentos, provisões e demais demandas individuais indispensáveis são realizadas pelos soldados diariamente, buscando atender as necessidades do treinamento militar, assim como das operações de guerra. Em sua maioria essas cargas são acopladas ao corpo do indivíduo em sistemas de transporte como mochilas, coletes e cintos. Esses auxílios, se bem projetados, aumentam o conforto e a eficiência, reduzindo o estresse de tais tarefas (1).

Observa-se alguns dos efeitos advindos da sustentação e do transporte de carga, são os desequilíbrios posturais. Por exemplo, há situações que levam a compensações posturais ruins em situações de marcha, são elas: postura da cabeça à frente do corpo, ombros anteriorizados e inclinação do tronco a frente (2). Essas compensações, se mantidas por períodos prolongados, podem levar a desequilíbrios musculoesqueléticos e a dor (3).

O desequilíbrio postural decorrente da sustentação e do transporte de carga afeta indivíduos adultos com cargas acima de 10% de seu peso corporal, provocando alterações significativas na cinemática e nas percepções de desconforto dos avaliados (4). Desse modo, a capacidade de manter o corpo ereto está relacionada ao movimento do centro de pressão do corpo, que é a projeção do seu centro de gravidade, sobre a área da base de suporte do indivíduo, este sendo o espaço compreendido entre os pés que proporcionam o equilíbrio, quando parado ou andando; entretanto, pouco se estudou sobre o transporte de carga externa ao corpo e seus efeitos na oscilação postural (5).

Nesse contexto, estudos revelaram que ao se adicionar cargas progressivas sobre um indivíduo o sistema musculoesquelético é desafiado a um maior controle da carga que está incrementada ao corpo na busca de manter o equilíbrio postural (6); situação que militares em adestramento e em operações reais são expostos rotineiramente. Tal condição acarreta em diversos distúrbios ortostáticos modificando a projeção do centro de pressão em relação a base de apoio acarretando o desalinhamento corporal proporcionado pelas cargas excessivas em seus equipamentos (7-10).

A dinâmica que envolve o controle da postura e do equilíbrio se dá através da interação dos processos sensório-motores dinâmicos. As informações advindas dos sistemas somatossensorial, vestibular e visual trarão as informações para viabilizar estratégias estabilizantes de distúrbios de estabilidade auto-iniciados ou que são desencadeados externamente (11).

Desse modo, observa-se que o controle postural é uma habilidade complexa, as respostas individuais específicas se baseiam não apenas nas características do deslocamento postural provocado por ações externas, mas verifica-se que a experiência anterior do indivíduo

assim como a pré-visualização do movimento provaram ter grande relevância no processo do equilíbrio corporal (11).

O estudo da postura vem buscando elucidar acerca da influência de equipamentos e uniformes na sustentação de carga, no equilíbrio e no alinhamento postural. Tal conhecimento pode trazer a possibilidade de atualização das diretrizes do Exército Brasileiro quanto a utilização de equipamentos operacionais e a planos de treinamentos físicos direcionados para a prevenção de possíveis lesões, causadas pela sustentação de cargas acopladas ao corpo.

Temos como exemplo um estudo no Exército Americano, que se propôs a investigar a influência das operações paraquedistas nessa área. O trabalho analisa a influência da execução de repetidos saltos em um mesmo dia, focando na transição dos períodos diurno e noturno, e como essas operações atuam sobre o controle postural dinâmico dos militares envolvidos em tais operações de treinamento.

O estudo foi realizado nas unidades Rangers do Exército que perceberam uma queda imediata, porém temporária, no equilíbrio dinâmico e no desempenho do salto vertical ao fazer a transição das operações diurnas para noturnas. O estudo também apontou que uma medida que pode ser tomada visando para atenuar esse quadro de perda de equilíbrio é o ajuste dos ciclos de sono antes de antecipar operações noturnas, a fim de manter seus níveis de desempenho. Por fim, o estudo indica a investigação de estratégias que possam limitar os prejuízos durante a transição do dia para a noite (12).

Outro estudo realizado no âmbito das forças armadas americanas, nesse sentido, se deu em relação a utilização dos variados modelos de calçados militares e a influência que tais equipamentos exercem na capacidade de controle postural dos militares, em suas atividades operacionais. Os achados do trabalho fornecem implicações no design do calçado e no esforço físico sobre a estabilidade postural, levando a possíveis intervenções que reduzem os decréscimos de estabilidade postural; assim, reduzindo possíveis quedas e lesões relacionadas a elas (13).

No campo da recuperação pós-traumática e de distúrbios depressivos também podemos verificar estudos que relacionam tais situações com desvios posturais. Um desses estudos trouxe militares que frequentemente relatavam queixas afetivas e vestibulares após lesões cerebrais traumáticas leves, a partir disso, o estudo avaliou os sintomas afetivos que foram comparados ao controle postural. Os achados do trabalho trouxeram uma redução significativa no equilíbrio postural dos voluntários com alta ansiedade ou estresse pós-traumático (14).

Como podemos constatar, as pesquisas acerca do controle postural vem crescendo nos últimos anos no meio científico, inclusive no âmbito militar, buscando elucidar situações

corriqueiras do dia a dia e suas implicações na postura dos indivíduos. Tem-se observado, de maneira geral nesses estudos, uma forte correlação entre o transporte de cargas e desvios posturais, que em certos casos acarretam em lesões decorrentes das compensações musculares, ósseas e articulares que advêm do deslocamento do centro de pressão, proporcionadas pelas cargas acopladas ao corpo e possíveis falhas no dinamismo dos processos sensório-motores dinâmicos. Esse aspecto é de grade importância para as forças militares, para que busquem equipar seus membros visando diminuir a interferência de coletes, mochilas, uniformes e coturnos no desempenho dos militares; além da possibilidade de desenvolver treinamento, preparação física e preparação psicológica para enfrentar tais dificuldades inerentes as atividades militares.

O 1º Ten De Lucena é Aluno da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) e Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN).

REFERÊNCIAS

- (1) Knapik JJ, Reynolds KL, Harman E. Soldier load carriage: historical, physiological, biomechanical, and medical aspects. *Mil Med.* 2004 Jan;169(1):45-56. doi: 10.7205/milmed.169.1.45. PMID: 14964502.
- (2) Attwells RL, Birrell SA, Hooper RH, Mansfield NJ. Influence of carrying heavy loads on soldiers' posture, movements and gait. *Ergonomics* 2006; 49:1527–37. doi:10.1080/00140130600757237.
- (3) Kapandji IA. *The physiology of the joints.* 6th ed., English ed. Edinburgh ; New York: Churchill Livingstone; 2007.
- (4) Devroey C, Jonkers I, de Becker A, Lenaerts G, Spaepen A. Evaluation of the effect of backpack load and position during standing and walking using biomechanical, physiological and subjective measures. *Ergonomics.* 2007 May;50(5):728-42. doi: 10.1080/00140130701194850. PMID: 17454090.
- (5) Rugelj D, Sevšek F. The effect of load mass and its placement on postural sway. *Appl Ergon.* 2011 Nov;42(6):860-6. doi: 10.1016/j.apergo.2011.02.002. Epub 2011 Feb 26. PMID: 21356532.
- (6) Schiffman JM, Bensek CK, Hasselquist L, Gregorczyk KN, Piscitelle L. Effects of carried weight on random motion and traditional measures of postural sway. *Appl Ergon.* 2006 Sep;37(5):607-14. doi: 10.1016/j.apergo.2005.10.002. Epub 2005 Dec 13. PMID: 16356467.
- (7) Winter D, Human balance and posture control during standing and walking, *Gait Posture.* 3 (1995) 193–214. doi:10.1016/0966-6362(96)82849-9.
- (8) Orloff HA, Rapp CM. The effects of load carriage on spinal curvature and posture. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004 Jun 15;29(12):1325-9. doi: 10.1097/01.brs.0000127185.74191.b1. Erratum in: *Spine (Phila Pa 1976).* 2010 Oct 1;35(21):1953. PMID: 15187633.

- (9) Rodríguez-Soto AE, Berry DB, Palombo L, Valaik E, Kelly KR, Ward SR. Effect of Load Magnitude and Distribution on Lumbar Spine Posture in Active-duty Marines. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2017 Mar;42(5):345-351. doi: 10.1097/BRS.0000000000001742. PMID: 27310023.
- (10) Majumdar D, Pal MS, Majumdar D. Effects of military load carriage on kinematics of gait. *Ergonomics*. 2010 Jun;53(6):782-91. doi: 10.1080/00140131003672015. PMID: 20496244.
- (11) Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing*. 2006 Sep;35 Suppl 2:ii7-ii11. doi: 10.1093/ageing/afl077. PMID: 16926210.
- (12) Ritland BM, Naylor JA, Bessey AF, McKeon AB, Proctor SP, Capaldi VF, Mantua J, Sowden WJ. Transitioning from daytime to nighttime operations in military training has a temporary negative impact on dynamic balance and jump performance in U.S. Army Rangers. *J Sci Med Sport*. 2021 Sep;24(9):919-924. doi: 10.1016/j.jsams.2021.02.013. Epub 2021 Feb 26. PMID: 33750655.
- (13) Chander H, Knight AC, Garner JC, Wade C, Carruth D, Wilson SJ, Gdovin JR, Williams CC. Impact of military type footwear and load carrying workload on postural stability. *Ergonomics*. 2019 Jan;62(1):103-114. doi: 10.1080/00140139.2018.1521528. Epub 2018 Nov 15. PMID: 30196761.
- (14) Meehan A, Lewandowski A, Weaver LK, Hebert D, Deru K. Prospective study of anxiety, post-traumatic stress and depression on postural control, gait, otolith and visuospatial function in military service members with persistent post-concussive symptoms. *Undersea Hyperb Med*. 2019 BIMA Special Edition No. Feb;46(3):271-287. PMID: 31394598.

